

SKRIPSI

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA MENGGUNAKAN
SOFTWARE HEC-RAS PADA SUNGAI ROKAN KABUPATEN
ROKAN HILIR PROVINSI RIAU
(STUDI KASUS)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

KAHLIL GIBRAN
71210913015



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

SKRIPSI

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA MENGGUNAKAN
SOFTWARE HEC-RAS PADA SUNGAI ROKAN
KABUPATEN ROKAN HILIR PROVINSI RIAU**

(STUDI KASUS)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

KAHLIL GIBRAN
71210913015

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Rumilla Harahap, MT)

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Yang Relevan	6
2.2 Air.....	9
2.3 Siklus Hidrologi	10
2.4 Daerah Aliran Sungai	12
2.4.1 Sungai	13
2.5 Debit Rencana	13
2.6 Metode Perhitungan Rencana	15
2.7 Analisa Curah Hujan Kawasan	17
2.7.1 Metode Aritmatik	17
2.7.2 Metode Poligon Thiessen	18
2.7.3 Metode Isohyet.....	19
2.8 Hujan Rencana Dan Intensitasnya	19

2.8.1	Pengertian Hujan Rencana.....	19
2.8.2	Analisis Frekuensi	20
2.8.3	Distribusi Probabilitas	22
2.8.4	Distribusi Gumbel	25
2.9	Distribusi Probabilitas Normal	28
2.10	Distribusi Probabilitas Log Normal	29
2.11	Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	29
2.12	Uji Distribusi Probabilitas Metode Smirov-Kolmogrof.....	31
2.13	Metode Perhitungan Debit Banjir	34
2.13.1	Metode Rasional.....	34
2.14	HEC-RAS	40
2.15	HEC-RAS	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		43
3.1	Lokasi Penelitian	43
3.2	Jenis Dan Sumber Data.....	44
3.3	Metode Pengumpulan Data	44
3.4	Tahapan Analisis	45
3.4.1	Analisis Hidrologi	45
3.4.2	Analisis Hidraulika dengan HEC-RAS	45
3.5	Bagan Alir Penelitian	46
3.6	Pemodelan HEC-RAS	49
3.7	Masukkan Data Geometri.....	49
3.7.1	Data Aliran Sungai	52
3.7.2	Menjalankan Simulasi	54
3.7.3	Analisis Hasil	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		58

4.1	Analisis Hidrologi	58
4.1.1	Perhitungan Distribusi Curah Hujan	59
4.1.2	Penentuan Uji Distribusi.....	67
4.1.3	Perhitungan Koefisien Limpasan	72
2.5	Analisa Intensitas Curah Hujan.....	73
4.1.5	Distribusi Hujan Jam-Jaman.....	74
4.1.6	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu (HSS Nakayasu).....	75
4.2	Analisis Hidrolika.....	87
4.2.1	Analisis Segmen Aliran Sungai Dengan HEC-RAS.....	87
4.2.2	Analisis Penampang Profil Muka Air Dengan HEC-RAS.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		111
5.1	Kesimpulan	111
5.2	Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA.....		114
LAMPIRAN		116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi.....	11
Gambar 2.2 Luasan Metode Aritmatika.....	17
Gambar 2.3 Luasan Metode Thiessen.....	18
Gambar 2.4 Luasan Metode Isohyet	19
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	43
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian.....	48
Gambar 3.3 Tampilan Awal HEC-RAS.....	49
Gambar 3.4 Skema Aliran Sungai	50
Gambar 3.5 Penampang Hilir	50
Gambar 3.6 Penampang Hulu.....	51
Gambar 3.7 Skema Aliran Interpolasi	51
Gambar 3.8 Data Aliran	53
Gambar 3.9 Menentukan Kondisi Batas	53
Gambar 3.10 Analisis Data Aliran.....	54
Gambar 3.11 Perhitungan Selesai.....	54
Gambar 3.12 Hasil Penampang Melintang	55
Gambar 3.13 Hasil Profil Muka Air	56
Gambar 3.14 Visualisasi Data Muka Air	56
Gambar 3.15 Grafik Hubungan Tinggi Muka Air Dan Debit Air	57
Gambar 3.16 3D View	57
Gambar 4.1 Grafik HSS Nakayasu DAS Rokan	80
Gambar 4.2 Analisis Segmen Aliran Sungai Dengan HEC-RAS	87
Gambar 4.3 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 0	89

Gambar 4.4 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 247.....	90
Gambar 4.5 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 557.....	91
Gambar 4.6 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 866.....	92
Gambar 4.7 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 1795.....	93
Gambar 4.8 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2042.....	94
Gambar 4.9 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2104.....	95
Gambar 4.10 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2228.....	96
Gambar 4.11 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2290.....	97
Gambar 4.12 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2414.....	98
Gambar 4.13 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2476.....	99
Gambar 4.14 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2723.....	100
Gambar 4.15 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2785.....	101
Gambar 4.16 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2847.....	102
Gambar 4.17 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2909.....	103
Gambar 4.18 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 2971.....	104
Gambar 4.19 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 3095.....	105
Gambar 4.20 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 3157.....	106
Gambar 4.21 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 3714.....	107
Gambar 4.22 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 3776.....	108
Gambar 4.23 Hasil Running Steady Flow Profil Melintang RS 3900.....	109
Gambar 5.1 Grafik Debit Banjir Rancangan	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Parameter	23
Tabel 2.2 Tabel S_n dan Y_n	25
Tabel 2.3 Tabel Nilai t	26
Tabel 2.4 Tabel Nilai Variabel reduksi Gauss	28
Tabel 2.5 Nilai K_T Distribusi Log Pearson III.....	30
Tabel 2.6 Nilai ΔP Kritis Smirnov-Kolmogorov.....	33
Tabel 2.7 Angka Kekasaran Lahan.....	37
Tabel 2.8 Koefisien Pengaliran Rumus Rasional	38
Tabel 4.1 Data CH Pos Bangun Jaya	58
Tabel 4.2 Perhitungan Metode Gumbel	59
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Metode Gumbel	60
Table 4.4 Perhitungan Metode Log Normal.....	61
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Metode Log Normal.....	62
Tabel 4.6 Perhitungan Log Pearson Type III	63
Tabel 4.7 Nilai K_T Distribusi Log Pearson III.....	64
Table 4.8 Hasil Perhitungan Log Pearson Type III	64
Tabel 4.9 Perhitungan Metode Distribusi Normal.....	65
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Distribusi Normal	66
Tabel 4.11 Rekap Hasil Perhitungan Distribusi	66
Tabel 4.12 Rekap Hasil Parameter Statistik	67
Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Parameter Statistik	67
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Smirnov-Kolmogorov	68
Tabel 4.15 Urutan Data CH Terkecil Ke Terbesar	69
Tabel 4.16 Nilai Probabilitas Log Pearson Type III.....	71

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Chi-Kuadrat	71
Tabel 4.18 Zona Penggunaan Lahan DAS Rokan	72
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Koefisien Limpasan DAS Rokan	73
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Dengan Periode Ulang	74
Tabel 4.21 Intensitas Curah Hujan dan Efektif Jam-Jaman	75
Tabel 4.22 Ordinat Hidrograf Satuan Nakayasu	79
Tabel 4.23 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun.....	81
Tabel 4.24 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun.....	82
Tabel 4.25 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun.....	83
Tabel 4.26 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun.....	84
Tabel 4.27 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun.....	85
Tabel 4.28 Hidrograf Banjir Rancangan Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun....	86
Tabel 4.29 Rekap Hasil Tinggi Muka Air Banjir	110

DAFTAR PUSTAKA

- Ward, R. C., & Robinson, M. (2000). *Principles of hydrology*. McGraw-Hill.
- Subagyono, K., & Hadihardaja, I. K. (2017). Analisis risiko banjir berdasarkan debit rencana di Kota Semarang. *Jurnal Pengembangan Kota*, 5(3), 78-89.
- Rahardjo, H., & Santoso, D. R. (2020). Evaluasi debit banjir rencana pada bendungan dengan pendekatan model hidrologi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 8(1), 200-210.
- Ponce, V. M. (1989). *Engineering hydrology: Principles and practices*. Prentice Hall.
- Agusin, W., 2010, *Pola Distribusi Hujan Jam-jaman di Sub DAS Keduang*, Skripsi Universitas Sebelas Maret, Jawa Tengah.
- Girsang, F., 2008, *Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang. Sumatera Utara*, Skripsi Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Setiawan, E., 2010, *Uji Validasi Dan Perbaikan Data Hujan Serta Korelasinya Terhadap Data Debit AWLR*, Spektrum Sipil, Vol. 1, No. 2 (Agustus), p. 139-150
- Amalia, M. (2022). *Rekayasa Sungai*, CV. Eurika Media Aksara, Bojongsari.
- Rahmadani, S., Harahap, R., Zulfikar, A., & Fadillia, M. (2024, January). Rainfall

- Balany, F., 2008, *Perbandingan Tingkat Ketelitian Metode Perata-Rataan Hujan DAS Dalam Debit Rancangan*, Thesis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Soemarto, CD. 1987. Hidrologi Teknik. Jakarta: Erlangga.
- Linsley, R. K., Kohler, M. A., Paulhus, J. L., dan Hermawan, Y., 1996, *Hidrologi untuk Insinyur (Edisi Ketiga)*, Erlangga, Jakarta.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 2013, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Lashari, 2017, *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika dan Poligon Thiessen*, Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, Vol. 19, No. 1, p. 39-48

LAMPIRAN

1. Pasca Banjir



